

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-229425  
 (43)Date of publication of application : 13.09.1989

(51)Int.CI.

G11B 7/00

(21)Application number : 63-055162

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.03.1988

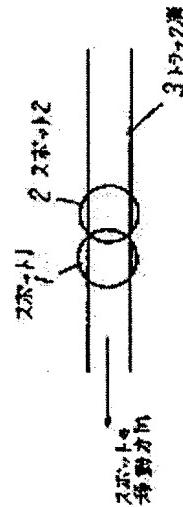
(72)Inventor : ONO EIJI  
NISHIUCHI KENICHI  
YAMADA NOBORU

## (54) OPTICAL INFORMATION RECORDING/ERASING METHOD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a large erasure rate by erasing the hitherto histories of an irradiated part by dissolving once this part.

**CONSTITUTION:** The two or more circles or the approximately circular spots 1 and 2 are set close to each other on a recording track 3. In other words, the preceding laser spot 1 is used to once dissolve a recording thin film and irradiated continuously with a fixed level of power. While the following laser spot 2 is modulated by a recording signal and the irradiated part of the spot 2 is cooled slowly for crystallization in an ON state. Then said irradiated part is cooled quickly and turned into an amorphous substance in an OFF state. Therefore both states of high and low reflectivity can be obtained in accordance with the modulation signal. Thus it is possible to obtain a large erasure rate and also to obtain an optical information recording/reproducing/erasing device that can be easily mass-produced.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫公開特許公報(A) 平1-229425

⑬Int. Cl.  
G 11 B 7/00識別記号 庁内整理番号  
F-7520-5D

⑭公開 平成1年(1989)9月13日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

## ⑮発明の名称 光学的情報記録消去方法

⑯特 願 昭63-55162

⑰出 願 昭63(1988)3月9日

⑮発明者	大野 錠二	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑮発明者	西内 健一	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑮発明者	山田 昇	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯出願人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑰代理人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

## 明細書

## 1. 発明の名称

光学的情報記録消去方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光線の照射条件に対応して光学的特性が可逆的に変化する相変化型の記録材料薄膜を基板上に備えた可逆的光学情報記録媒体上に、古い信号を消去しながら同時に新しい信号を記録する方法であって、記録トラック上に2つ以上の円形あるいは略円形のスポットを近接して設置し、古い信号の消去は先頭のスポットを記録薄膜が溶融するパワー以上に高めることにより行い、新しい信号の記録は後続のスポットを信号により変調して、先頭のスポットにより溶融された部分の冷却速度を変化させることにより行うことを特徴とする光学的情報記録消去方法。

(2) 2つ以上の円形あるいは略円形のスポットが互いに重なりあってることを特徴とする請求項1記載の光学的情報記録消去方法。

(3) スポットの数が2つであることを特徴と

する請求項1記載の光学的情報記録消去方法。

(4) 後続のレーザースポットの形状が横円率1:1~2:1の略円形であることを特徴とする請求項1記載の光学的情報記録消去方法。

(5) 相変化型記録材料薄膜にアモルファス-結晶間の可逆的相変化を応用したものを用いることを特徴とする請求項1記載の光学的情報記録消去方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、書き換え可能な光学情報記録媒体上に信号を記録消去する方法、とりわけ古い信号を消去しながら同時に新しい信号を記録する方法(オーバーライト)に関する。

## 従来の技術

書き換え可能な相変化型の光学情報記録媒体上にオーバーライトする方法は、大別して2つの方法が提案されている。

1つは、記録媒体上に記録レベルと消去レベルの二つのレベルの間で変調されたレーザー光線を

照射することで、既に書かれている古い信号を消去しながら、その上に新しい信号を直接記録していく方法である（特開昭56-145530号公報）。すなわち高いレーザーパワーで照射された部位は一旦メルトしたのち急冷されてアモルファス化し、いっぽう低いレーザーパワーで照射された部位は融点を越えることなくアニールされて結晶化する。この方法によればレーザー光線を照射するまえの状態がアモルファスであったか、結晶であったかには拘わらず新しい信号が記録できる、すなわち、単一のレーザースポットでオーバーライトすることができますが、この方法である。

もう1つは、トラック上に2つ以上のレーザースポットを設置して、先行するスポットで古い信号を消去し、改めて後続するスポットで新しい信号を記録するというものである（Proceedings of SPIE Volume 420 P.173-P.177 (1983)）。すなわち、消去と記録をそれぞれ独立したスポットで実行し、疑似オーバーライトを行うもの

記録トラック上に2つ以上の円形あるいは略円形のスポットを近接して設置し、古い信号の消去は先頭のスポットを記録薄膜が溶融するパワー以上に高めることにより行い、新しい信号の記録は後続のスポットを信号により変調して、先頭のスポットにより溶融された部分の冷却速度を変化させることにより行う。

#### 作用

相変化型の書き換え可能な記録媒体においては、照射部を一旦溶融させることでその部分のそれまでの履歴をほぼ消去することができる。したがって、先頭のスポットにより古い信号を充分に消去し、かつ後続のスポットで溶融部分の冷却速度をコントロールして結晶とアモルファスの2つの状態を実現し、信号を記録するというものである。この方法によれば大きな消去率が得られる同時に、レーザースポットが非常に近接して設置されるため（場合によっては一部重なり合っている）、同一トラック上に設置することが容易になる。

である。

#### 発明が解決しようとする課題

單一レーザースポットでのオーバーライト機能は光学系が簡単であり、制御システムも簡単になるというメリットを有しているが、一方では十分な消去率が得られないという問題点があった。

またトラック上に2つ以上のレーザースポットを設置し、信号の記録と消去を独立したスポットで実行する方法は、先行する消去専用スポットの効果によって、単一レーザースポットによるオーバーライトよりも大きな消去率を得ることができる。しかしながら、一般にトラッキングコントロールはシステムを簡単にするために、1つのスポットについてのみ行われ、他のスポットはそれに追従するように設計されている。そのため、2つ以上のスポットを間隔を開けてトラック上に正確に設置するのはスポット間隔が広がるほど困難であり、特に量産を考えた場合には大きな問題となる。

#### 課題を解決するための手段

#### 実施例

單一レーザースポットでのオーバーライト記録の場合に消去率が低いことの理由としては、古い信号の痕跡が結晶粒径の差として残っているためと考えられる。すなわち、融点以下でアニールされた部分において、以前に記録ビットがあったか否かにより結晶状態が異なり、これが光学特性の差異となるのである。つまり古い信号を充分に消去するためには、記録トラックをレーザー光を連続的に照射することにより一旦溶融して、それまでの履歴を消してしまえば良いことになる。これが本発明における先頭のスポットの役割である。

レーザー光を連続的に照射した部分が、最終的にアモルファス状態になるか結晶状態になるかは記録薄膜によって異なる。本発明にはアモルファス状態になる記録薄膜を用いる（最終的にアモルファス状態になるか結晶状態になるかは記録薄膜の組成のみで決るものではなく、例えば、記録薄膜の膜厚や、保護膜の材質等によってもコントロールすることができる）。これは冷却速度が大き

すぎて、結晶化できない場合に実現される。ここで、もし一時的に冷却速度を小さくすることができれば、その部分は結晶化させることができるのはずである。これが2つ目（あるいは2つ目以降）のレーザースポットの役割である。すなわち、2つ目のレーザースポットがオフのときは、溶融部分は急冷となりアモルファス状態になるが、オンのときは溶融部分は徐冷となり結晶状態となる。つまり2つ目のレーザースポットを信号に対応させてオン・オフ間で変調すれば、新しい信号の記録が可能となる。この方法は消去スポット照射部分の冷却速度をコントロールして新しい信号を記録するものであり、従来例の2つ以上のレーザースポットを用いて、先行するスポットで古い信号を消去し、改めて後続のスポットで新しい信号を記録する方法とは異なる。従来例では、消去スポットと記録スポットが熱的に影響しあわないような間隔が必要であったが、本発明では非常に接近して設置できるため、レーザースポットの位置決めが非常に容易になるというメリットがある。

のスポットを同時にトラック上に設置しやすいため、本実施例ではスポット1と2が一部重なる場合について示した。しかし、溶融部分の冷却速度を制御することにより信号を記録する、という条件が満たされれば、スポット1と2は離れていてもかまわない。

さらに、本実施例では、スポット形状はともに円形としたが略円形であってもかまわない。特に後続のスポット2の形状がトラック方向に長い略円形の場合には、スポット2がオン状態のときと、オフ状態のときの冷却速度の差が大きくなるため、円形スポットでは結晶化しにくいような記録薄膜でも充分に結晶化できるようになる。しかしながら、最短記録ピット長は、スポット2のトラック方向の長さにほぼ比例するため、トラック方向に長くしきることは、最短記録ピット長を長くするため記録密度を低下させることになる、ということに注意しなければならない。

ここで、現在実用化されているレーザーダイオードの発光パターンが、楕円率1:2程度の略円

第1図に本発明の光学的情報記録消去方法を実施するためのレーザースポットの構成と照射方法の例を示す。

第1図(a)はトラック3上に二つの円形のレーザースポットを配置した場合の実施例である。先行するレーザースポット1は、記録薄膜を一旦溶融させるためのものであり、一定パワーで連続的に照射される。また、後続のレーザースポット2は記録信号によって変調され、オン状態のときの温度プロファイルは第1図(b)のようになり、オフ状態のときの温度プロファイルは第1図(c)のようになる。すなわち、オン状態のときにはその照射部分は徐冷となり結晶化するが、オフ状態のときには急冷のためアモルファス化するため、変調信号に応じて反射率の高い状態と低い状態を作り出すことができる。

なお、本明細書におけるレーザースポット径はすべてエネルギー密度の半値幅で示すものとする。

またスポット間隔はできる限り近いほうが2つ

形であることを考慮して、スポット2の形状をこの程度の略円形に選べば簡単なレンズ系で効率良く集光することが可能である。すなわち、高い伝送効率と安価な光学系を実現できる。

本発明の光学的情報記録消去方法は、アモルファスー結晶、結晶ー結晶間の可逆的相変化を応用したあらゆる記録媒体に有効に適用される。アモルファスー結晶間の相変化材料では非常に高速に結晶化が進む材料としてGeTe、GeSb<sub>2</sub>Te<sub>4</sub>、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>、InSe系、InSeTiCo系等、比較的高速に結晶化が進む材料としてGeSnTeAu系、GeSbTeSe系、GeSnTeO系、SeTeSn系等を用いることができる。また結晶ー結晶間の相変化材料としてはInSb系、AgZn系等を用いることができる。

次に具体例をもって本発明を詳述する。

#### 実施例1

第2図に実験に用いた光ディスクの断面図を示す。

厚さ1.2mm、直径130mmのポリカーボネイト基板1の上に100nmのZnS保護層2、60nmのGeSb<sub>2</sub>T<sub>e</sub>記録層3、200nmのZnS保護層4、20nmのAu反射層5を順次積層し、その上に基板と同じポリカーボネイトのバックカバー7を接着材6で張り合わせて光ディスクを準備した。各層は1×10<sup>-4</sup>P程度の真空下で蒸着により形成した。記録層の形成には三つのソースを用い、それぞれの蒸着レー<sub>T</sub>トをコントロールし、基板が順次各ソースの上を通過するべく回転させる。基板上には光ガイド用のトラック構があらかじめ形成されている。

ディスクを用いた記録消去テストでは、本発明によるレーザースポットを備えたダイナミックテスター(デッキ)と、従来例によるレーザースポットを備えたダイナミックテスターを比較しながら行った。

本発明によるレーザースポットの構成を第3図(a)に示す。つまり記録膜を溶融するための先行スポット8としては用としては波長830nm

のレーザー光線を半値幅0.9μmの円い光スポットに絞りこんで用いた。また信号で変調することにより冷却速度をコントロールして、情報を記録するための後続スポット9としては、波長780nmのレーザー光線を半値幅0.8μmの丸い光スポットに絞りこんだものを用いた。2つのスポットの中心距離は約0.7μmとしたため、1部が重なっている。そのため、2つのスポットの先頭から最後部までの距離は1.5μm程度である。

従来例によるレーザースポットの構成を第3図(b)に示す。先行する長円のスポット(波長830nm、半値幅約1×7μm)は消去用であり、トラック溝上を徐熱・徐冷してアモルファスマーカーを結晶化させることにより古い信号を消去する。後続のスポット(波長780nm、半値幅約0.8μm)は記録用であり、記録膜を融点以上に昇温後急冷してアモルファスマーカーを形成することにより信号を記録する。この場合記録用スポットの照射部分の急冷条件が妨げられないよう

に、消去スポットと記録スポットは約5μm離して設置した。すなわち2つのスポットの先頭から最後部までの距離は約13μmである。

ディスクは3600rpmで回転し、線速度にして1.5m/secのポイントでオーバーライトの実験を行った。実験手順を以下に示す。

a) 最初にトラック上に周波数5MHzの信号を記録する。このときの信号対雑音比(C/N)は約53dBであった。

b) オーバーライトにより5MHzの信号を消去しながら新たに3MHzの信号を記録する。このとき各スポットのパワーは本発明の構成の場合、先行スポットが16mW、後続スポットが7mW、従来例による構成の場合先行スポットが20mW、後続スポットが18mWとした。

c) 消録された5MHzの信号の消去率と新しく記録された3MHzの信号のC/Nを、スペクトロアナライザーで測定し、評価する。

実験結果を第1表に示す。

第1表

	消去率(dB)	C/N(dB)
従来例による構成	-37	54
本発明による構成	-43	53

第1表から分かるように、本発明による構成では従来例に比べ、消去率は大きくC/Nは遜色がない。本発明による構成の方が消去率が大きいのは、先行のスポットにより記録膜が一度溶融されるため、古い信号がほぼ完全に消去できるためと考えられる。

つまり本発明によれば、従来例と同等以上の記録消去特性を、2つのスポットを非常に接近した状態(本実施例では約0.7μm)で実現できることが分かる。

#### 発明の効果

本発明によれば、大きな消去率が得られると同時に、レーザースポットが非常に近接して設置されるため(場合によっては一部重なり合っている)、同一トラック上に設置することが容易にな

り、量産しやすい光学情報の記録再生消去装置を提供することができる。

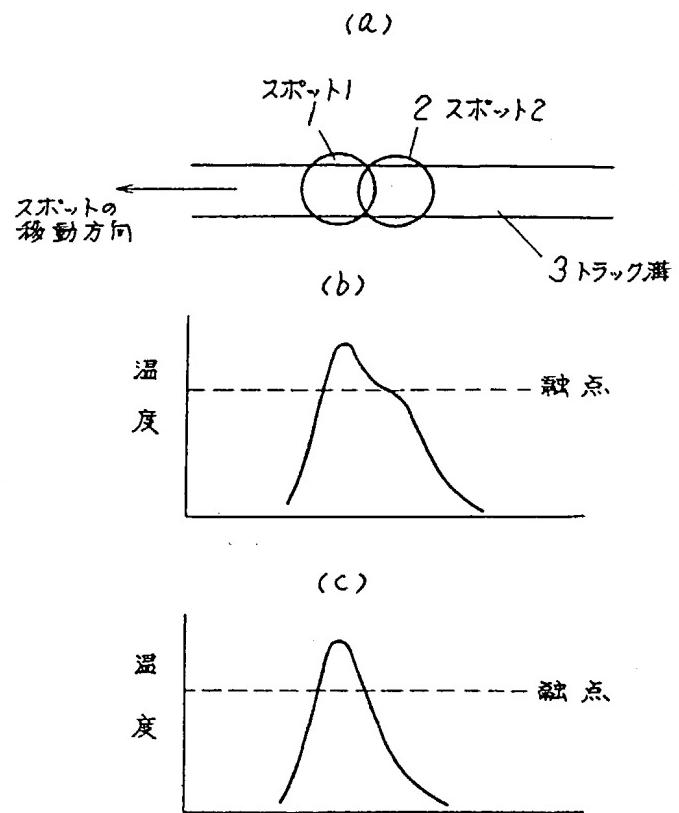
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の光学的情報記録消去方法に適用されるレーザー光スポットの形と配置およびその役割を説明する図、第2図は光ディスクの構造を示す断面図、第3図は具体的実施例に用いた本発明によるスポット構成と、従来例によるスポット構成を示す図である。

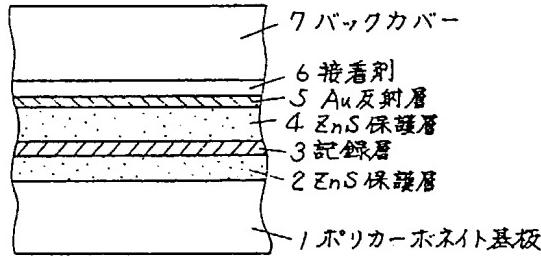
1……スポット1、2……スポット2、3……トラック溝。

代理人の氏名 井理士 中尾敏男 ほか1名

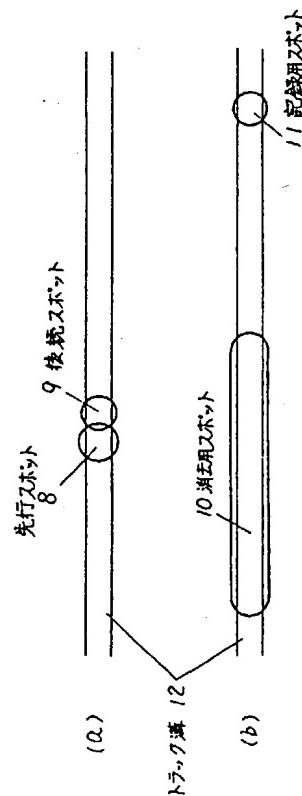
第1図



第2図



第3図



## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-270024

⑬ Int.CI.

G 11 B 7/00  
B 41 M 5/26

識別記号

厅内整理番号

Z-7520-5D  
W-7447-2H

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

## ⑮ 発明の名称 相転移光記録媒体の記録方法

⑯ 特願 昭61-112662

⑰ 出願 昭61(1986)5月19日

⑱ 発明者 山崎 裕基 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話株式会社茨城電気通信研究所内

⑲ 発明者 舟越 宣博 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話株式会社茨城電気通信研究所内

⑳ 出願人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉑ 代理人 弁理士 三好 保男 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

相転移光記録媒体の記録方法

## 2. 特許請求の範囲

光記録媒体の記録領域に所定レベルの第1の光ビームを所定時間照射し、第1の光ビームによる照射から所定時間遅延して前記記録領域に所定レベルの第2の光ビームを所定時間照射し、前記記録領域の光記録媒体を結晶質とした記録を行ない、前記光記録媒体に前記第1の光ビームのみを照射して該照射領域の光記録媒体を非晶質とした消去を行なうことを特徴とする相転移光記録媒体の記録方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (発明の技術分野)

この発明は、光記録媒体に光ビームを照射して該媒体に温度変化を与えることで転移する媒体の結晶状態と非晶質状態とにより情報の記録および消去を行なう相転移光記録媒体の記録方法に関する。

## (発明の技術的背景およびその問題点)

光記録媒体を構成する金属薄膜が結晶状態と非晶質状態とに変化する場合の光学定数の差を利用して情報の記録消去を行なう置換可能なディスク状の光記録媒体の記録方法においては、従来金属薄膜からなる記録媒体を溶融した後、急冷したり、また媒体が溶融しない程度の高温で加熱するという温度履歴を媒体に与え、溶融した後、急冷することにより非晶質化を行ない、溶融しない程度の高温で加熱することにより結晶化を行なっている。

このような温度履歴を光記録媒体に与えて結晶状態と非晶質状態との相転移を起させる具体的方法としては、例えば1-1.5μmに集光した微小径の第1の光ビームを回転する光ディスク媒体に照射して急加熱し、その後ディスク基板への熱拡散により急冷することで非晶質化し、また幅が1.5-2μm、ディスク回転方向の長さが約10μmの長方形の第2の光ビームを光ディスク媒体に照射し、非晶質化した部分を溶融しない程度の高温に加熱して結晶化する方法が取られていく。

る。ここにおいて、長情円形光ビームを使用する理由は非晶質から結晶への相転移のために結晶核の形成および核成長に  $1\text{μs}$  程度の時間を必要とするためである。

ところで、結晶状態および非晶質状態により記録状態および消去状態を表す場合において、記録状態および消去状態のうちいすれを結晶状態または非晶質状態とし、他方を非晶質状態または結晶状態とするかは任意に選択できるものであるが、従来の方法においては  $10\text{μm}$  の長情円形ビームを使用しているため、この長情円形ビームで情報の 1 ビットを記録することはビット密度がこれにより制限され、1 ビット/ $10\text{μm}$  以上に記録密度を高くすることができないということになるので、非晶質状態を記録状態として選択せざるを得ないものになっている。従って、微小径の第 1 の光ビームで非晶質化による記録を行ない、長情円形の第 2 の光ビームで結晶化による消去を行なっている。なお、この場合、再生は高密度再生の必然性から当然第 1 の光ビームを低いパワーにした

ームを配設してある。従って、この従来の方法では消去再録込動作を同一回転内でできないものとなっており、この結果通常のオーバーライト動作ができないという問題がある。

また、上記従来の技術では長情円形光ビームを消去のために使用するので、消去の必要ないデータビットを消去する危険があるとともに、そのため消去密度を高くできないという問題がある。

更に、光記録媒体はディスク基板上に金属薄膜をスパッタまたは蒸着で付着したものであるが、この形成時においては記録媒体はすべて結晶と非晶質との中間状態にあるため、使用に当っては最初に全面にわたって消去状態に初期化する必要がある。この初期化は第 1 の光ビームを記録パワーで照射した後、第 2 の光ビームをディスク全面に照射するものであるが、この初期化動作は全ディスクに対して 1 枚毎に行なうものであるため、ディスクの価格が高くなるという問題がある。

#### (発明の目的)

この発明は、上記に端みてなされたもので、そ

ものを使用している。

上述した第 1 および第 2 の光ビームで実際に情報の置換記録するには従来次のように行なっている。すなわち、まず記録時のパワーより低い再生パワーを有する第 1 の光ビームでディスクを照射し、ディスク上のセクタ信号及び既に記録されたデータ信号を読み出すことにより書き換えるべきデータビットが存在するセクタを確認しておく。次に、任意の 1 回転時に再生パワーを有する第 1 の光ビームによって消去すべきセクタ信号を読み取って再確認し、この直後から消去用の第 2 の光ビームを 1 セクタ分の時間連続的に動作してそのセクタを一括して消去する。それから、次の 1 回転で消去したセクタに新たなデータビットを記録パワーを有する第 1 の光ビームで照射して記録を行なっている。

この消去動作においては、第 1 の光ビームによってセクタ信号を再生することにより消去用の第 2 の光ビームの動作タイミングを決定する必要があるため、第 2 の光ビームに先行して第 1 の光ビ

の目的とするところは、オーバーライト動作および高密度で高速な記録消去動作が可能でかつ経済化し得る相転移光記録媒体の記録方法を提供することにある。

#### (発明の概要)

上記目的を達成するため、この発明は、光記録媒体の記録領域に所定レベルの第 1 の光ビームを所定時間照射し、第 1 の光ビームによる照射から所定時間遅延して前記記録領域に所定レベルの第 2 の光ビームを所定時間照射し、前記記録領域の光記録媒体を結晶質とした記録を行ない、前記光記録媒体に前記第 1 の光ビームのみを照射して該照射領域の光記録媒体を非晶質とした消去を行なうこととする。

#### (発明の実施例)

以下、図面を用いてこの発明の実施例を説明する。

第 1 図はこの発明の相転移光記録媒体の記録方法の一実施例を示す図である。同図においては、光記録媒体を構成する光ディスク 3 は例えば S ひ

Te の薄膜で構成され、軸 1 を中心に矢印 2 で示すように線速度  $10 \text{ mm/s}$  で回転している。この光ディスク 3 は回転軸 1 を中心に同心円状に形成された複数の記録案内溝 4 を有している。この光ディスク 3 の一方の側には前記案内溝 4 に対向するように光学ヘッド 5 が配設されている。光学ヘッド 5 は対物レンズ 6 を介してレーザ光からなる第 1 の光ビーム 7 および第 2 の光ビーム 8 を前記案内溝 4 のうちの 1 つの周囲の案内溝 4 に互いに所定距離離隔して照射するようになっている。これらの光ビームの  $1/\pi^2$  直径は共に  $1.5 \mu\text{m}$  であり、両者間の距離は  $3 \mu\text{m}$  である。光ディスク 3 は線速度  $10 \text{ mm/s}$  で回転しているので、両光ビーム間の時間間隔は  $300 \text{ ns}$  である。この結果、第 1 の光ビーム 7 がディスク 3 の案内溝 4 を照射した後、 $300 \text{ ns}$  後第 2 の光ビーム 8 が案内溝 4 の同じ部分を照射するようになっている。すなわち、矢印 2 で示すように光ディスク 3 が回転することにより光ディスク 3 の案内溝 4 には第 1 の光ビームが先に照射し、それから  $30$

ある。

第 2 図 (a) は第 1 の光ビーム 7 のみを照射した場合の消去動作を示しており、第 1 の光ビーム 7 を照射すると、光ディスク 3 の温度は点線で示すように変化する。この場合の照射部分を光学顕微鏡で観察すると、この部分は周囲のアズテボ部よりも反射率が低くなっていることが確認された。これは第 1 の光ビーム 7 により記録媒体薄膜が融点以上に加熱されて溶融し、その後の薄膜基板への熱拡散により急冷されたために非晶質化されたものである。そして、この光ディスク 3 の照射部分の非晶質状態が消去状態を表しているものである。

第 2 図 (b) は第 1 の光ビーム 7 を照射した後  $300 \text{ ns}$  後第 2 の光ビーム 8 を照射する記録動作を示しており、この場合の光ディスク 3 の温度は点線で示すように変化している。この場合の照射部分を光学顕微鏡で観察すると、この照射部分は周囲のアズテボ部よりも反射率が高くなっていることが確認された。これは第 1

$0 \text{ ns}$  後第 2 の光ビーム 8 が照射するようになっている。

このように構成されたものにおいて、光ディスク 3 の案内溝 4 に第 1 の光ビーム 7 を照射してから第 2 の光ビーム 8 を照射したり、または第 1 の光ビーム 7 のみを照射することにより光ディスク 3 の記録媒体を結晶状態に変化させたり、または非晶質状態に変化させることで記録および消去動作を行なっているが、この動作原理を第 2 図を参照して説明する。

第 2 図は横軸に時間、縦軸に光パワーおよび温度を示すもので、実線で示すパルスが光ディスク 3 の一点に照射する第 1 の光ビーム 7 または第 2 の光ビーム 8 である半導体レーザビームの光パワーの波形を示し、破線が照射された光ディスク 3 の温度を示している。なお、第 1 の光ビーム 7 および第 2 の光ビーム 8 のビーム径は上述と同じ  $1.5 \mu\text{m}$  であり、またパワーおよびパルス幅は第 1 の光ビーム 7 がそれぞれ  $6 \text{ mW}$ 、 $50 \text{ ns}$  であり、第 2 の光ビーム 8 がそれぞれ  $2 \text{ mW}$ 、 $100 \text{ ns}$  で

の光ビーム 7 の残留熱と第 2 の光ビーム 8 による加熱とにより記録媒体薄膜が溶融しない程度の高温状態が結晶核の形成および成長に必要な時間だけ与えられたために結晶化したものである。そして、この結晶状態が記録状態であり、第 2 の光ビーム 8 が記録すべき情報信号となるものである。

第 2 図 (c) は第 1 の光ビーム 7 と第 2 の光ビーム 8 との間の時間を  $2 \mu\text{s}$  と長くした場合を示しているものである。このように両者間の時間を長くすると、照射部分は第 2 の光ビーム 8 の影響がなく第 2 図 (a) の場合と同様に非晶質である。すなわち、記録媒体薄膜を結晶化して記録するためには第 1 の光ビームと第 2 の光ビーム 8 との間に第 2 図 (a) と同様な条件を満すような適切な時間間隔が必要である。

第 3 図は上述したように第 1 および第 2 の 2 つの光ビーム 7、8 を有する光学ヘッド 5 を用いて本発明を実施する光ビームの交調方法の一例を示している図である。

第 3 図 (a) は先行する第 1 の光ビーム 7 の交

調パワーを示しており、記録時には第1の光ビーム7は6mWのパワーで逆続的に光ディスク3を照射しながら、第3図(b)または(c)に示すような第2の光ビーム8を照射することで第2の光ビーム8に対応して光ディスク3の照射部分を結晶化するようにしている。この場合、第3図(b)に示す第2の光ビーム8はパワー2mW、パルス幅100ns、変調周波数3.3MHzであり、第3図(c)に示す第2の光ビーム8はパワー2.5mW、パルス幅70ns、変調周波数6.6MHzであり、これらの各第2の光ビーム8は第1の光ビーム7が光ディスク3に照射されたから300ns後に同じ照射部分を照射するように遅延して発生するようになっているとともに、また第3図(c)の第2の光ビーム8は第3図(b)の第2の光ビーム8よりパルス幅が狭くなつた分だけパワーを大きくして両者による発熱量はほぼ等しいように設定されている。これらの第2の光ビーム8に相当するパルス信号が記録すべきデータビットを表す記録信号を構成しているものであ

は1ビット/1.5μm、結晶化ビット1μmであることが確認された。

また、第1の光ビーム7のみを第3図(a)に示す6mWの連続光で照射した後、再生したところ記録されていた信号は消去されていることが確認された。すなわち、第1の光ビーム7のみを照射すると、光ディスク3の照射部分は非晶質状態の消去状態となり、第1の光ビーム7を照射した後、所定時間延長して所定パワーの第2の光ビーム8を照射することにより光ディスク3の照射部分は結晶状態の記録状態となるのである。

なお、上記実施例では光ディスク3の記録媒体を構成するのにSbTeを使用したが、結晶化転移温度の低いSbTe等の媒体を使用しても同様に適用可能である。

#### (発明の効果)

以上説明したように、この発明によれば、第1の光ビームを照射した後、所定時間延長して第2の光ビームを照射することで光記録媒体を結晶質とした記録を行ない、第1の光ビームのみを照射

るが、第3図(c)の第2の光ビーム8のように第3図(b)の第2の光ビーム8とほぼ同じ発熱量を有すべくパワーを大きくしてパルス幅を狭くすることにより記録密度を向上し、高速化することができる。

以上のように回転している光ディスク3に第3図に示すような第1の光ビーム7および第2の光ビーム8を照射することにより光ディスク3の照射部分を結晶化して記録することができるのである。

そして、このように記録された光ディスク3に対して第3図(a)の再生動作に示すように1mWの逆続光を照射して記録情報の再生を行なうと、第3図(b)に示す記録動作に対する再生信号は3.3MHzで変調されたパルスが得られるとともに、記録信号は反射率が高く記録されており、結晶状態であることが確認された。また、第3図(c)に示す記録動作に対する再生信号は6.6MHzの正弦波的な信号がC/N50dBで記録されていることが確認されるとともに、記録密度

することで非晶質とした消去を行なっているので、記録動作においては第1の光ビームが消去動作の機能を有しているため、消去再書き込み動作、すなわちオーバーライト動作が可能となるとともに、これにより記録時には一度消去動作が必然的に行われることになるため、従来必要であった初期化動作も不要となり、経済化が達成されている。また、第2の光ビームのパルス幅は所定レベルを達成し得る範囲において短いパルス幅、例えば100ns以下の短いパルス幅に狭くできるので、高密度化および高密度化し得る記録消去動作が実現可能である。

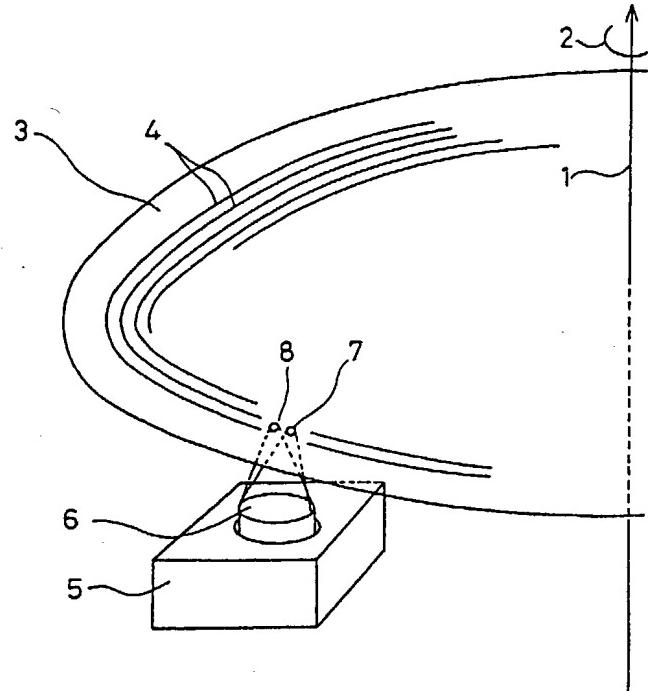
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の相転移光記録媒体の記録方法の一実施例を示す構成図、第2図はこの発明の動作原理を示す図であって、第2図(a)および第2図(b)はそれぞれ記録媒体を非晶質転移させる消去動作および結晶質転移させる記録動作を表す図、第3図は第1図の実施例に使用される光ビームの変調を表す波形図である。

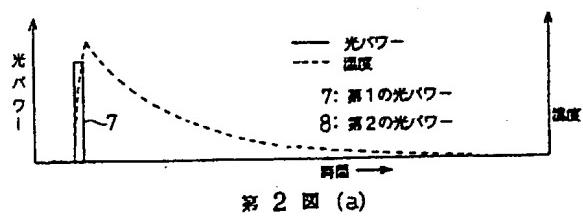
- 3 … 光ディスク      4 … 案内溝  
 5 … 光学ヘッド      7 … 第 1 の光ビーム  
 8 … 第 2 の光ビーム

代理人 弁理士

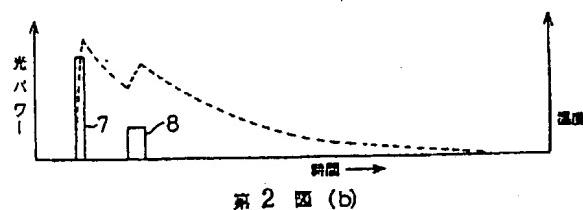
三好 保男



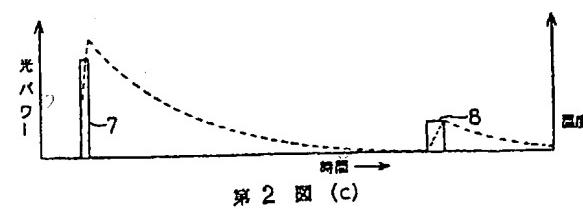
第 1 図



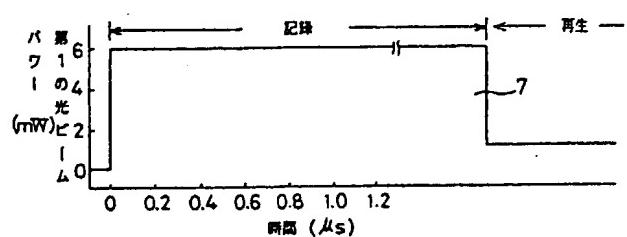
第 2 図 (a)



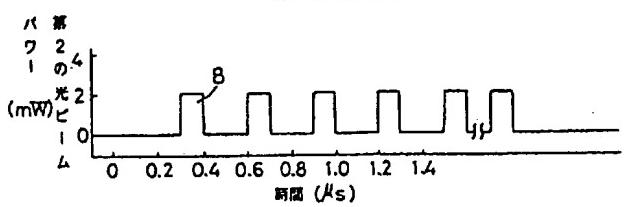
第 2 図 (b)



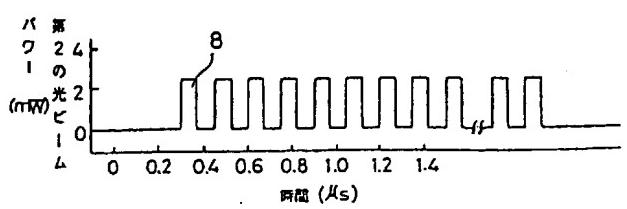
第 2 図 (c)



第 3 図 (a)



第 3 図 (b)



第 3 図 (c)